

## Il progetto dell'edificio come strategia di riduzione dei consumi

Beatrice Spirandelli

*Una corretta progettazione degli impianti, orientata al risparmio di tutte le risorse energetiche coinvolte nel "funzionamento" degli edifici ed alla massima integrazione con la struttura architettonica, è un requisito fondamentale dell'architettura sostenibile, che deve essere corredato da uno sfruttamento delle energie rinnovabili e da una attenzione verso le implicazioni elettromagnetiche che essi possono comportare.*

Nel corso degli ultimi anni gli edifici si sono sempre più "tecnologizzati" per garantire agli utenti livelli di comfort sempre più elevati; ciò ha comportato il fatto che ormai il 25% dei costi edilizi sia a carico della voce "impianti", diventati costosi anche perché si sta abbandonando il concetto che ogni manufatto edilizio dovrebbe adattarsi alle condizioni del luogo in cui è costruito.

Questa situazione sta facendo lievitare sempre più i consumi legati alla gestione del patrimonio edilizio, come è stato dimostrato dalle ultime vicende legate all'uso diffuso degli impianti di condizionamento ed alla scarsità delle risorse idriche.

Nell'ambito di questa emergenza purtroppo non si è mai parlato della necessità di costruire meglio, di prevedere impianti meno energivori e di utilizzare gli edifici in maniera più consapevole, ma piuttosto di aumentare la produzione di energia per evitare le emergenze black out.

Dal punto di vista dell'architettura sostenibile per far fronte a questa situazione è necessario progettare gli edifici in modo da ridurre i consumi, sia con accorgimenti "naturali" come quelli bioclimatici che attraverso la predisposizione di impianti che richiedono minori consumi o l'impiego di energie rinnovabili per il loro funzionamento.



*Fig. 1 - Edificio residenziale in Vorarlberg, in cui è presente un elevato livello di integrazione tra edificio ed impianti (una parte della parete esterna è formata da pannelli solari termici), che gli conferiscono un'estetica particolare).*

Per ogni tipologia di impianto vi sono differenti possibilità di risparmiare caratterizzate da diversi livelli tecnologici, che a loro volta richiedono diversi tipi d'investimento. Si va dai semplici dispositivi che costano poche centinaia di euro ad impianti più complessi, quali quelli fotovoltaici, che richiedono forti investimenti difficili da ammortizzare se non si ricorre a sovvenzioni governative. Generalmente i maggiori costi di installazione vengono poi recuperati da risparmi nella gestione, ed è evidente che una volta finito il periodo di ammortamento gli impianti consentano dei veri e propri "guadagni".

Questi nuovi sistemi tecnologici devono essere il più possibile integrati alle strutture edilizie, il che contribuisce sia ad un risparmio nei costi di costruzione che alla definizione di una nuova estetica per l'architettura bioecologica, diversa da quella correntemente associata allo "chalet di montagna".

### L'impianto di riscaldamento

L'obiettivo degli impianti di riscaldamento è quello di garantire il comfort termoisometrico all'interno degli edifici, che in genere corrisponde ad una temperatura dell'aria compresa fra 18 e 24 °C, una umidità relativa oscillante fra il 30 ed il 60% ed una velocità dell'aria con movimento variabile intorno ai 10 metri al minuto.

Queste condizioni possono essere "agevolate" già durante la fase di progettazione dell'edificio, calibrandone forma ed orientamento, posizione delle superfici vetrate e sistemi di oscuramento, materiali isolanti e traspiranti e sistemi costruttivi che permettano l'accumulo solare passivo e la presenza di vegetazione all'esterno.

Il tutto va comunque completato da un impianto di riscaldamento sano ed economico, e quindi funzionante prevalentemente per irraggiamento. Questo sistema è ritenuto il più naturale in quanto analogo a quello con cui il corpo

umano riceve calore dal sole (negli edifici il calore viene ceduto dalle superfici delle pareti interne e degli arredi), e anche il più economico, perché sfruttando questa tecnica l'uomo percepisce il benessere termico a temperature più favorevoli. L'impianto di riscaldamento non deve inoltre emettere sostanze nocive tramite i propri corpi scaldanti, né comportare umidità, elettrizzazioni o disturbi elettromagnetici, oltre che essere facilmente realizzabile, programmabile e di semplice manutenzione.

Durante la progettazione di questo genere di impianto bisogna inoltre tenere conto delle caratteristiche climatiche stagionali e degli spazi e dei materiali che costituiscono il manufatto edilizio.

È bene prevedere temperature differenziate in base alle attività da svolgere nei diversi locali e condizioni termoigrometriche variabili a seconda delle stagioni, evitando una elevata differenza fra esterno ed interno, al fine di "stimolare" le attività del corpo umano e la sua percezione dei cambiamenti dell'ambiente esterno.

Solitamente un impianto di riscaldamento si avvale di un generatore di calore, che in campo bioecologico è opportuno scegliere tra "caldaie a condensazione" (o a recupero di calore) o stufe/camini a legna. Le prime permettono il recupero del calore dei fumi di combustione, consentendo così minori perdite di carico ed un rendimento maggiore che si traduce in un risparmio di combustibile di circa il 30%.

Ci sono poi le stufe a legna ed i camini, che possono funzionare sia come generatori che da corpi scaldanti; essi hanno un alto rendimento e possono essere in terracotta, ghisa e ceramica o addirittura a grande inerzia termica, come le Kachelofen o quelle in pietra ollare. Possono diventare anche elementi scaldanti, nel momento in cui riscaldano le pareti che a sua volta irradiano calore all'ambiente, o alimentare impianti a pareti perimetrali, che infondono calore alle murature tramite la circolazione al loro interno di acqua o aria (quest'ultimo è il sistema ad ipocausto derivato dagli antichi Romani).



*Fig. 2 - La struttura capillare di tubazioni che compone un impianto di riscaldamento radiante a parete viene fissata alla muratura e poi intonacata e/o rivestita con pannelli di varia natura.*

I moderni pannelli radianti a bassa inerzia termica, funzionanti per irraggiamento tramite tubi capillari contenenti acqua a bassa temperatura posti nelle pareti sotto intonaco (o altri rivestimenti) che trasferiscono calore lentamente alle pareti interne, sono migliori dei sistemi a pavimento, in quanto formano una stratificazione verticale del calore meno dannosa per la circolazione sanguigna.

Questo sistema è consigliabile soprattutto nei casi di elevata presenza di umidità ed è ideale dal punto di vista della integrazione architettonica, in quanto non richiede corpi scaldanti esterni. L'acqua al suo interno può essere preriscaldata tramite pannelli solari termici o l'impiego di sonde geotermiche.

Un sistema analogo è il riscaldamento a battiscopa, meno flessibile nei confronti dell'arredo e consigliabile solo in casi di particolari ristrutturazioni; esso consta di uno zoccolo contenente una serie di lamelle radianti che, una volta riscaldate da un fluido a bassa temperatura, trasmettono lentamente calore alle pareti circostanti, le quali a loro volta lo cedono all'ambiente per irraggiamento.

### **Raffrescamento e ventilazione**

L'utilizzo di serramenti a tenuta per diminuire le dispersioni degli edifici durante la stagione invernale pone problemi di ventilazione, che deve essere effettuata da sistemi meccanici oggi molto diffusi. Nei casi più complessi è possibile preriscaldare l'aria in entrata ed estrarre calore (e quindi energia) dall'aria esausta.

Vi è poi il problema del raffrescamento, legato sia ad un incremento delle temperature medie stagionali che alla costruzione di edifici non adeguati alle caratteristiche climatiche del luogo. Gli impianti ad aria condizionata sono spesso problematici per la salute dell'uomo, in quanto se non condotti in maniera corretta possono sviluppare batteri, e comportano elevati consumi energetici. Talvolta basta qualche accorgimento ad abbassare di qualche grado la temperatura, come l'ombreggiamento, la ventilazione incrociata (soprattutto notturna) e l'impiego di acqua e verde, imparando dalla tradizione dei paesi caldi.

Il sistema di riscaldamento a parete precedentemente descritto può aiutare ulteriormente nel momento in cui i tubi vengono attraversati da acqua fredda. Si possono anche usare impianti di condizionamento "tradizionali", a patto di alimentarli a energia solare con pannelli fotovoltaici o scambiatori che usano l'acqua calda prodotta nei pannelli solari termici.

### **L'impianto elettrico**

Anche l'impianto elettrico deve tenere conto delle esigenze degli individui che dovranno vivere gli ambienti in questione. Prese e punti luce, il cui numero e posizione vanno stabiliti solo dopo una attenta analisi funzionale, vanno collegati all'impianto generale in maniera che i cavi vengano configurati in linea o ad L (impianto a stella), evitando anelli chiusi che generano una nociva alterazione del campo elettromagnetico; per ridurre ulteriormente questo problema è opportuno utilizzare elementi schermati.

Anche il dispersore di terra influisce sui campi elettromagnetici, per cui è bene posizionarlo in una zona non perturbata da questo punto di vista, il più lontano possibile dall'edificio e verso Sud, posizione adatta anche per il contatore, che va inoltre posto lontano dalla zona notte.

Essendo il riposo la fase in cui il corpo è più sensibile a questo tipo di perturbazioni, è bene anche non far passare cavi elettrici dietro la testiera o sotto il letto (o al limite schermarli) ed evitare la presenza di apparecchi elettrici nei locali adibiti a questa funzione, quali radiosvegliie, televisioni, computer, ecc.. Nei casi in cui non si voglia o non si possa rinunciare alla loro presenza, si può installare, dopo il salvavita, un disgiuntore elettrico bipolare automatico (Bioswitch) che assicura l'assenza di tensione allo spegnimento dell'ultimo interruttore.

Esistono anche altri tipi meno comuni di impianto elettrico che possono funzionare con fonti di energia alternativa (pannelli fotovoltaici, mulini ad acqua e a vento).

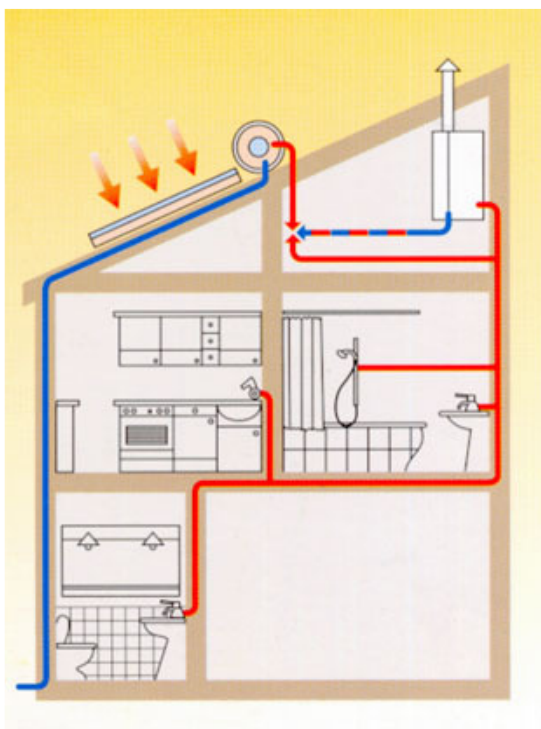
L'impiego di pannelli fotovoltaici per la creazione di energia elettrica è una soluzione ideale dal punto di vista funzionale, anche se risulta ancora molto costosa. Per aumentare la convenienza di questo investimento i gestori di energia stanno applicando politiche più aperte a questo riguardo, anche a favore dei piccoli impianti privati, e sta per essere promosso un sistema di finanziamenti a livello nazionale che ha incontrato molto favore in Germania.



*Fig. 3 - La luce naturale può essere anche captata da particolari lucernari che, attraverso una serie di canali riflettenti, la convogliano anche in luoghi non direttamente comunicanti con l'esterno.*

È bene inoltre razionalizzare l'impianto di illuminazione installando rivelatori di presenza, timer e trimmer. È bene poi preferire le lampade a fluorescenza rispetto a quelle ad incandescenza, più efficienti e durevoli, o al limite le alogene.

### **L'impianto idraulico**



*Fig. 4 - L'acqua calda necessaria nell'ambiente domestico può essere ottenuta impiegando una serie di pannelli solari termici, eventualmente integrati da una caldaia ad alta efficienza.*

La forma più evidente della presenza dell'impianto elettrico in un edificio è senza dubbio l'illuminazione artificiale, il cui consumo e quindi efficacia, non dipendono soltanto dalla scelta degli apparecchi illuminanti, ma anche da una sapiente disposizione spaziale dei diversi punti luce e dalla combinazione di luce diffusa e luce diretta.

Un primo passo per ridurre i consumi in questo senso è privilegiare l'impiego della luce naturale, attraverso un corretto orientamento dell'edificio e delle sue aperture, che devono essere calibrate anche nella loro grandezza.

Anche l'impianto idraulico è da realizzarsi in maniera da evitare disturbi elettromagnetici, disponendo le tubazioni "a stella" e assicurandogli una equipotenzialità, e da ottimizzare il risparmio energetico usando tutti quegli accorgimenti che rendono possibile un uso più razionale dell'acqua, quali gli aeratori per i rubinetti, gli scarichi per WC a cacciata differenziata e/o a pressione e sistemi di recupero delle acque piovane.

Il consumo idrico può essere ridotto infatti di un ulteriore 50% recuperando l'acqua piovana per riutilizzarla per usi non alimentari, ovvero per gli scarichi dei WC, per il lavaggio delle automobili e per l'irrigazione del giardino, per il lavaggio dei panni.

Per quanto riguarda la produzione dell'acqua calda, l'ideale è avvalersi dei pannelli solari termici posti in copertura (o anche in corrispondenza di pareti e ringhiere dei balconi), o comunque di scaldabagni ad alta efficienza, di classe A come dovrebbero essere in genere tutti gli elettrodomestici presenti.

È necessario ridurre il più possibile la lunghezza delle tubazioni e isolarle per ridurre inutili dispersioni ed in ogni caso raggruppare i locali di servizio della casa (cucina, bagni, lavanderia) in un unico punto, in modo da prevedere un solo vano tecnico.

Quest'ultimo dovrebbe essere posizionato lontano da zone di sosta prolungata e isolato con materiali naturali per evitare ulteriormente dispersioni di calore ed inquinamento acustico provocato da vibrazioni meccaniche.

Tabella - Consumi idrici e impiego di acqua piovana.

Strumento di consumo dell'acqua	Uso abituale stimato	Consumo stimato	Persone in famiglia	Totale
<b>WC</b>	4,0 scarichi al giorno	9 litri a scarico	3	108 litri
<b>Vasche da bagno</b>	0,14 bagni per persona al giorno	127 litri per bagno	3	54 litri
<b>Doccia</b>	4 minuti per persona	11 litri al minuto	3	132 litri
<b>Lavatrice</b>	0,3 carichi per persona al giorno	100 litri a carico	3	90 litri
<b>Lavastoviglie</b>	0,17 carichi per persona al giorno	39 litri a carico	3	20 litri
<b>Lavandini</b>	pulizia mani e viso per persona pulizia denti per persona	18 litri 7 litri	3	54 litri 21 litri
<b>Uso alimentare</b>	per persona al giorno	15 litri	3	45 litri
<b>Automobile</b>	per persona al giorno	8 litri	3	24 litri
<b>Irrigazione</b>	per un giardino di 100 mq	50 litri	-	50 litri
<b>Consumo totale giornaliero</b>		<b>182 litri</b>	<b>3</b>	<b>598 litri</b>
<b>Consumo alimentabile con acqua piovana</b>		<b>124 litri</b>	<b>3</b>	<b>272 litri</b>

Questa tabella è puramente indicativa del consumo giornaliero medio di una famiglia di tre persone. Da essa è possibile ricavare una tabella "personalizzata" per ogni famiglia, sostituendo, nel caso non coincidessero, le diverse cifre relative all'uso abituale stimato ed ai componenti della vostra famiglia; moltiplicando questi valori tra loro e con il consumo stimato si ottiene il consumo proprio d'acqua giornaliero della famiglia in questione, suddiviso nelle diverse componenti dell'impianto.

Si può notare che le voci in rosso sono sopperibili con l'uso di acqua piovana recuperata, il che comporta un risparmio maggiore del 50%.

#### Bibliografia

AAVV "AZIONI PER COSTRUIRE UNO SVILUPPO SOSTENIBILE Guida alla progettazione e all'installazione degli impianti solari fotovoltaici " Regione Lombardia, Risorse idriche e Servizi di pubblica utilità

H. Köning "COSTRUIRE EDIFICI SANI 2 - Elementi costruttivi ed impianti" EdicomEdizioni, Monfalcone, 2002

G. Scudo e S. Piardi (a cura di) "EDILIZIA SOSTENIBILE" Gruppo Editoriale Esselibri - Simone, Napoli, 2002

T. Schmitz-Günther, L.E. Abraham, T.A. Fisher "LIVING SPACES Ecological Building and Design" Könemann, Colonia, 1999

#### Note

Le fonti delle immagini sono le seguenti:

1. "SONNENENERGIE Wärme für zu Hause", Amt der Vorarlberger Landesregierung
2. Documentazione tecnica ISODOMUS
3. Documentazione tecnica SOLARTUBE
4. Documentazione tecnica SUNERGY